



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2013

---

## **Vitamin-Status des grossen Tümmlers (*Tursiops truncatus*) in europäischen zoologischen Einrichtungen**

Gimmel, Angela ; Baumgartner, Katrin ; Liesegang, Annette

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-86886>

Book Section

Published Version

Originally published at:

Gimmel, Angela; Baumgartner, Katrin; Liesegang, Annette (2013). Vitamin-Status des grossen Tümmlers (*Tursiops truncatus*) in europäischen zoologischen Einrichtungen. In: Kreuzer, Michael; Lanzini, T; Liesegang, Annette; Bruckmaier, R; Hess, H D. Sind hohe Leistungen "Bio-kompatibel"? : Herausforderungen für die Tierernährung. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH), 178-181.

# **Sind hohe Leistungen „Bio-kompatibel“?**

## *Herausforderungen für die Tierernährung*

**Tagungsbericht**

**7. Mai 2013**

Herausgeber:

M. Kreuzer, T. Lanzini, A. Liesegang, R. Bruckmaier, H.D. Hess

ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung

**Sind hohe Leistungen „Bio-kompatibel“? Herausforderungen für die Tierernährung**

**M. Kreuzer, T. Lanzini, A. Liesegang, R. Bruckmaier, H.D. Hess (Hrsg.)**

Band 36  
ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung

ISBN 978-3-906466-36-1

Adresse: ETH Zürich  
Institut für Agrarwissenschaften  
Tierernährung / LFW  
Universitätstrasse 2  
8092 Zürich

Mai 2013

## Vitamin-Status des grossen Tümmlers (*Tursiops truncatus*) in europäischen zoologischen Einrichtungen

A. Gimmel<sup>1</sup>, K. Baumgartner<sup>2</sup> und A. Liesegang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Tierernährung, Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 270, 8057 Zürich, Schweiz

<sup>2</sup>Tiergarten Nürnberg, Am Tiergarten 30, 90480 Nürnberg, Deutschland

Kontakt: Annette Liesegang; [aliese@nutrivet.uzh.ch](mailto:aliese@nutrivet.uzh.ch)

### Einleitung

Die Kenntnisse bezüglich des täglichen Vitaminbedarfs der Grossen Tümmler (*Tursiops truncatus*) in menschlicher Obhut sind bis heute ungenügend. Das Ziel dieser Arbeit war es, den Vitaminstatus der grossen Tümmler (*Tursiops truncatus*) in europäischen Zoos zu evaluieren und zu verbessern.

In den meisten europäischen Institutionen wird Fisch verfüttert, der gefroren eingekauft und über eine gewisse Zeit gelagert wurde. Frischer Fisch weist grundsätzlich eine hohe Konzentration von Vitaminen auf, die genügen, um den täglichen Bedarf der Meeressäuger zu decken. Ausserdem jagen die grossen Tümmler eine Vielzahl verschiedener Fischarten, was allfällige Vitamindefizite einer Fischart wieder ausgleicht. In menschlicher Obhut wird den grossen Tümmlern nur eine kleine Auswahl von Fischarten verfüttert, welche gefroren, gelagert und aufgetaut wurden. Durch diese Vorgänge gehen einige Vitamine verloren. Einige Fischarten, beispielsweise Makrelen, haben einen hohen Gehalt an Thiaminasen, einem Enzym, welches Thiamin (Vitamin B1) metabolisiert. Dieser Vorgang wird durch das Gefrieren zwar verlangsamt, aber nicht gestoppt, weshalb nach einer gewissen Lagerungszeit Thiamin abgebaut wird. Ausserdem enthält Fisch eine hohe Konzentration an langkettigen ungesättigten Fettsäuren die auch in gefrorenem Zustand oxidieren und somit Tocopherol (Vitamin E) und Cobalamin (Vitamin B12) als natürliche Antioxidantien aufbrauchen. Weitere Vitamine verschwinden beim Auftauen, da dabei ein Wasserverlust stattfindet, mit welchem diese wasserlöslichen Vitamine verloren gehen. Dieses sind z.B. Thiamin, Cobalamin und Ascorbinsäure (Vitamin C). Auf der anderen Seite enthält Fisch eine grosse Menge an Retinol (Vitamin A) und Calcidiol (Vitamin D3), welche beim Auftauen und Gefrieren nicht verbraucht bzw. verloren gehen. Da bekannt ist, dass einige Vitamine durch die gängigen Fütterungsmethoden verloren gehen bzw. vermindert sind, supplementiert jede Institution, die Meeressäuger hält, täglich Multivitamine. Der tatsächliche Vitaminbedarf dieser Tiere ist heute unbekannt. Dies könnte vor allem bei den fettlöslichen Vitaminen Retinol, Calcidiol und Tocopherol ein Problem darstellen, da diese in der Leber und im Blubber eingelagert werden und eine stete übermässige Zufuhr zu einer

Überdosierung und mit der Zeit zu Vergiftungen führen könnte.

### Material und Methoden

In der hier vorgestellten Studie wurde ein Fragebogen erstellt, der an die Mitglieder der European Association of Aquatic Mammals (EAAM) verschickt wurde. Die Fragen bezogen sich auf den Einkauf, das Lagern und das Auftauen von Fisch sowie die genaue Vitaminsupplementierung der einzelnen Tiere. Von den angeschriebenen Institutionen sendeten 18 Mitglieder den Fragebogen zurück und davon meldeten sich 10, um Blutanalysen bezüglich des Vitaminstatus ihrer Tiere durchzuführen. Somit wurden von insgesamt 57 Tieren Serumproben auf Retinol, Thiaminpyrophosphat, Cobalamin, Calcidiol und Tocopherol getestet. Das Blut der grossen Tümmler wurde jeweils morgens entnommen und innerhalb von 2 Tagen an das Labor, IDEXX vet med labor GmbH in Ludwigsburg, Deutschland gesendet. Danach wurden die Blutwerte der in menschlicher Obhut lebenden Delfinen mit den Blutwerten von freilebenden Tieren verglichen. Ausserdem wurden verschiedene Einflüsse überprüft, wie beispielsweise Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen, adulten und juvenilen, tragenden und laktierenden Tieren sowie die Haltung von Tieren in einer Aussen- oder Innenanlage.

### Resultate und Diskussion

Es konnte gezeigt werden, dass 6 Institutionen die Fische, welche verfüttert wurden, im Kühlschrank aufgetaut haben. Bei dieser Methode gehen nachweislich am wenigsten wasserlösliche Vitamine verloren, da minimaler Wasserverlust stattfindet. Die übrigen Institutionen tauen die Futterfische mit einer Kombination von verschiedenen Methoden auf, welche in einem grösseren Wasserverlust resultieren (Abb. 1). Auch wurde in 5 der angefragten Institutionen der Fisch zerschnitten bevor er verfüttert wird, was wiederum den Wasserverlust erhöhte. Zudem nehmen alle Institutionen mindestens zweimal im Jahr Blut von ihren Tieren, wobei lediglich 5 Institutionen die Vitaminwerte im Labor analysieren liessen.

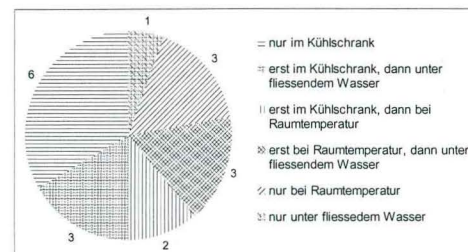
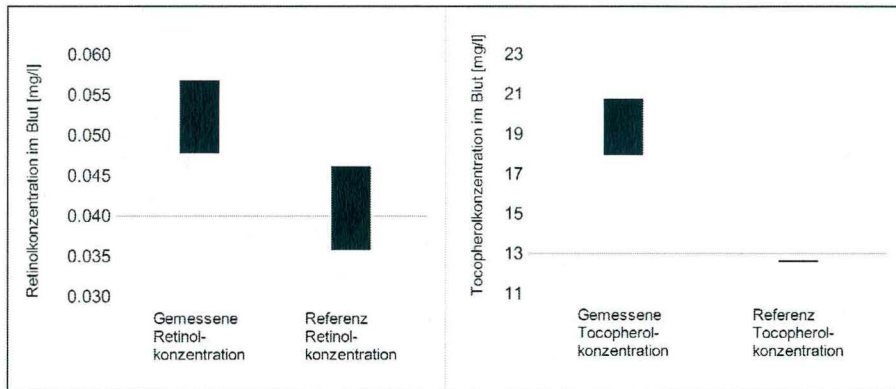


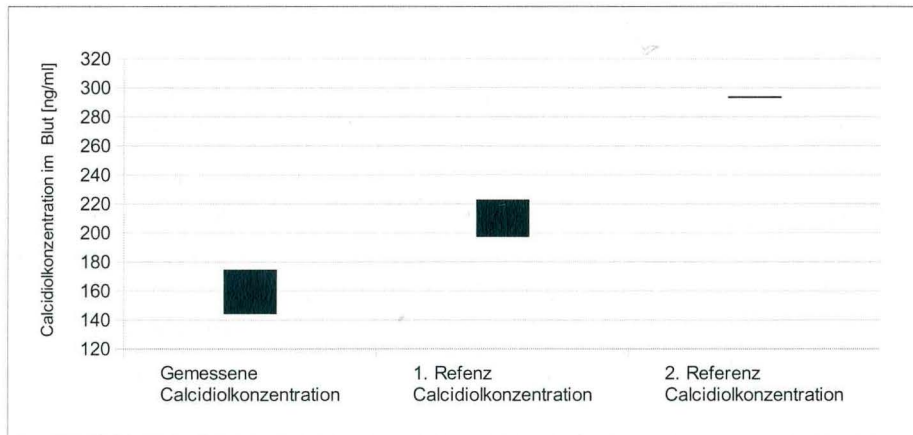
Abbildung 1. Verschiedene Methoden zum Auftauen der Fische in 18 getesteten Institutionen



Die Blutanalysen zeigten, dass die Retinol- und Tocopherolkonzentrationen von freilebenden Tieren um 27 %, respektive 53 % tiefer waren als diejenigen von Tieren in menschlicher Obhut (Abb. 2a, b). Die gemessenen Calcidiolkonzentrationen waren tiefer als die Referenzwerte (Abb. 3).



**Abbildung 2.** a, b. Retionolkonzentrationen bzw. Tocopherolkonzentrationen (links: gemessene Konzentrationen in den 10 Institutionen, rechts: Referenzwerte Crissey et al.)



**Abbildung 3:** Calcidiolkonzentrationen im Blut (links: gemessene Konzentrationen, mitte: Referenzwerte Slifka et al., rechts: Keiver et al.)

Interessant war, dass die gemessenen Calcidiolkonzentrationen tiefer waren als die Referenzwerte aus der Literatur, obwohl Fisch hohe Mengen an Calcidiol enthält und bei den meisten Tieren noch zusätzlich Vitamin D supplementiert wurde. Dies könnte verschiedene Gründe haben. Zum Einen sind bei beiden Referenzen aus der Literatur nur sehr wenige Tiere getestet worden (1. Referenz nur

3 Tiere, 2. Referenz nur 2 Tiere). Zum Zweiten wurden bei den Studien unterschiedliche Messmethoden in jeweils anderen Laboren verwendet als bei den Tieren in dieser Studie.

Ein weiterer Grund könnte sein, dass überschüssiges Calcidiol nicht mehr im Blut zirkuliert, sondern in der Leber und im Blubber eingelagert wird. Eine Studie bei Mützenrobben hat auch gezeigt, dass überschüssiges Calcidiol entweder vermehrt in den Blubber eingelagert wird oder wenn dieser Speicher gefüllt ist auch schneller wieder vom Körper ausgeschieden wird (Keiver et al., 1988).

Für Thiamin- und Cobalaminkonzentrationen gibt es keine Referenzwerte. Es hat sich ausserdem gezeigt, dass die Thiaminkonzentrationen im Blut von Tieren, welchen unter fließendem Wasser aufgetauten Fisch verfüttert wurde, tiefere Werte aufwiesen im Vergleich zu den anderen Tieren. Zudem waren die Thiaminkonzentrationen bei laktierenden Weibchen tiefer als bei den anderen Weibchen.

## Literatur

- Crissey, S.D. (1998): Handling Fish Fed to Fish-eating Animals, a manual of standard operating procedures, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Agricultural Library
- Bernard, J.B. and Allen, M.A. (1997): Feeding captive piscivorous animals: nutritional aspects of fish as food, In: *Nutrition advisory group handbook*
- Crissey, S.D. and Wells, R. (1999): Serum  $\alpha$ - and  $\gamma$ -tocopherols, retinol, retinyl palmitate, and carotenoid concentrations in captive and free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* **124**: 391-396
- Keiver, K.M., Roland, K. and Draper, H.H. (1988): Plasma levels of vitamin D and some metabolites in marine mammals, *Can. J. Zool.* **66**: 1297-1300
- Keiver, K.M., Draper, H.H. And Roland, K. (1988): Vitamin D Metabolism in the Hooded Seal (*Cystophora cristata*), *J. Nutr.* **118**: 332-341
- Slifka, K., Crissey, S.D. (2001): Nutritional Status In Captive Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) In: *Nutrition Advisory Group, 4th conference on zoo and wildlife nutrition*: 149-155.